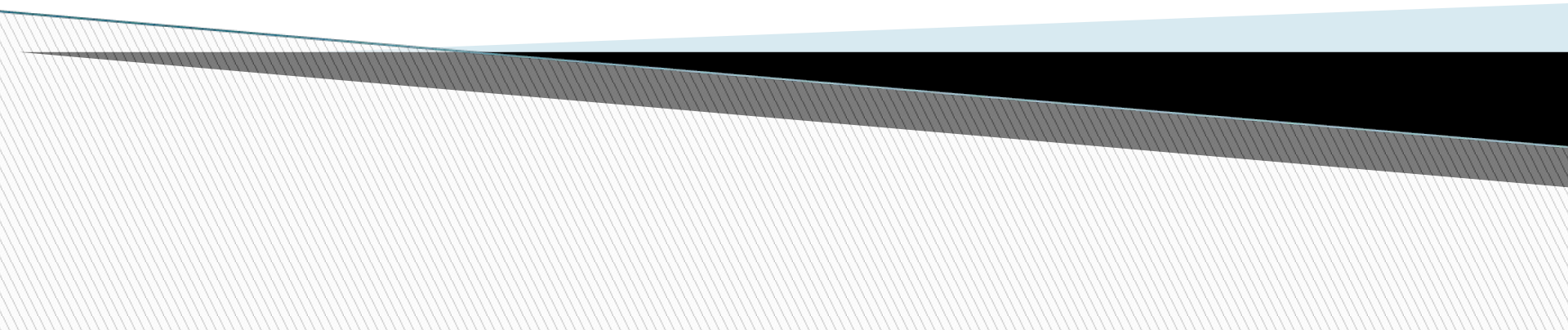


СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Химическая связь и кристаллическое строение

Урок 1: Ионная и ковалентная связи



Химическая связь и кристаллическое строение.

▣ *Химическая связь*

— явление взаимодействия атомов.



Химическая связь в веществах

Термин	Определение

Электроотрицательность:

условная величина, характеризующая способность атома в молекуле притягивать электроны

В периоде ЭО

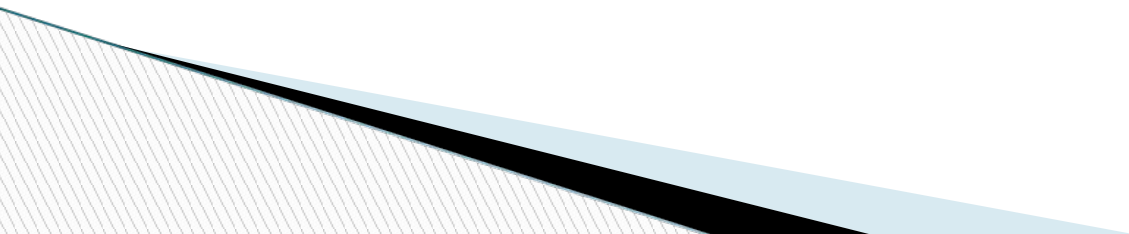


увеличивается

В группе ЭО



уменьшается



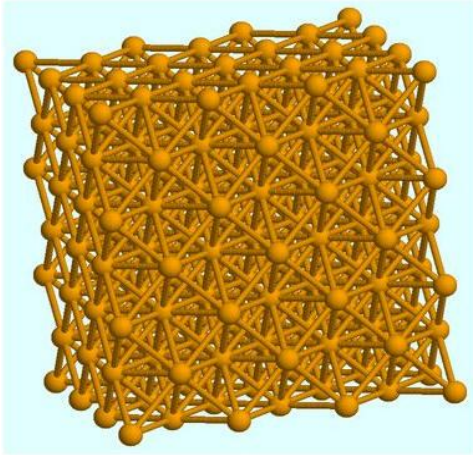
Химическая связь

Значения относительной электроотрицательности элементов (по Л. Полингу)

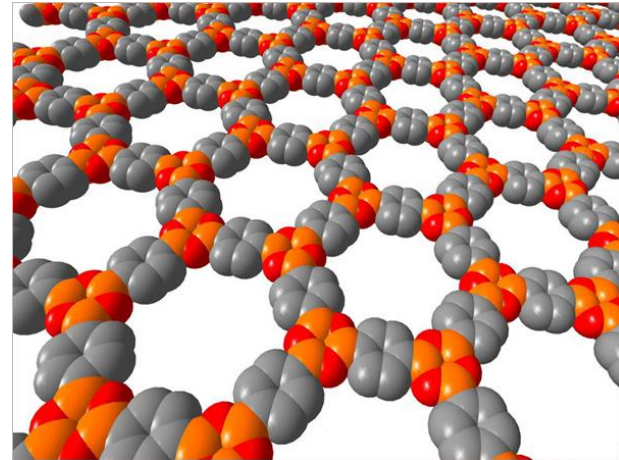
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	H 2,20						(H)	He			
2	Li 0,98	Be 1,57	B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,44	F 3,98	Ne			
3	Na 0,93	Mg 1,31	Al 1,61	Si 1,90	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16	Ar			
4	K 0,82	Ca 1,00	Sc 1,36	Ti 1,54	V 1,63	Cr 1,66	Mn 1,55	Fe 1,83	Co 1,88	Ni 1,91	
	Cu 1,90	Zn 1,65	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96	Kr			
5	Rb 0,82	Sr 0,95	Y 1,22	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 2,16	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,28	Pd 2,20	
	Ag 1,93	Cd 1,69	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,1	I 2,66	Xe 2,6			
6	Cs 0,79	Ba 0,89	La 1,10	Hf 1,3	Ta 1,5	W 2,36	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,20	Pt 2,28	
	Au 2,54	Hg 2,00	Tl 1,62	Pb 2,33	Bi 2,02	Po 2,0	At 2,2	Rn			

Типы связи

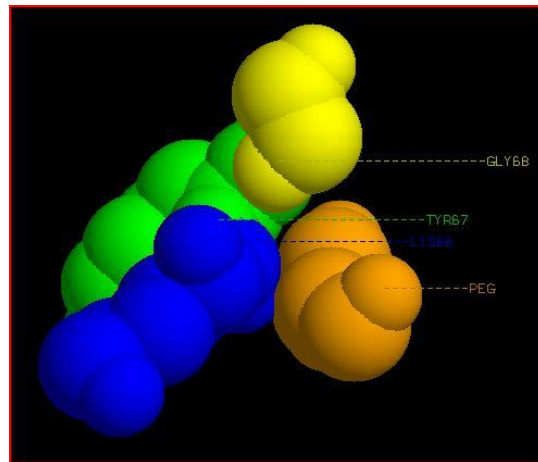
металлическая



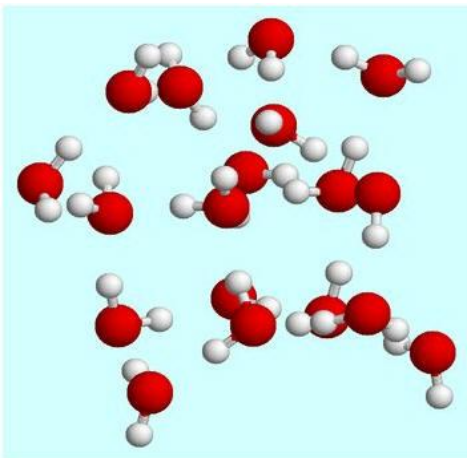
ковалентная



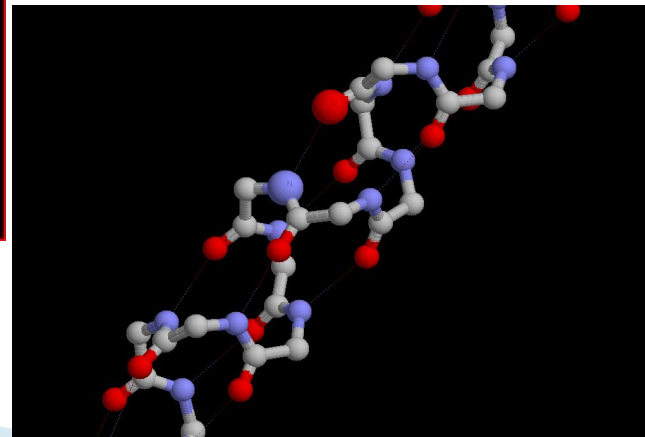
Ван-Дер-Ваальсова



ионная



водородная



Определение типа связи по разности ЭО элементов в соединении:

$$\Delta \text{ЭО} = 0$$

ковалентная неполярная
связь

$$\Delta < 1,9$$

ковалентная полярная
связь

ЭО

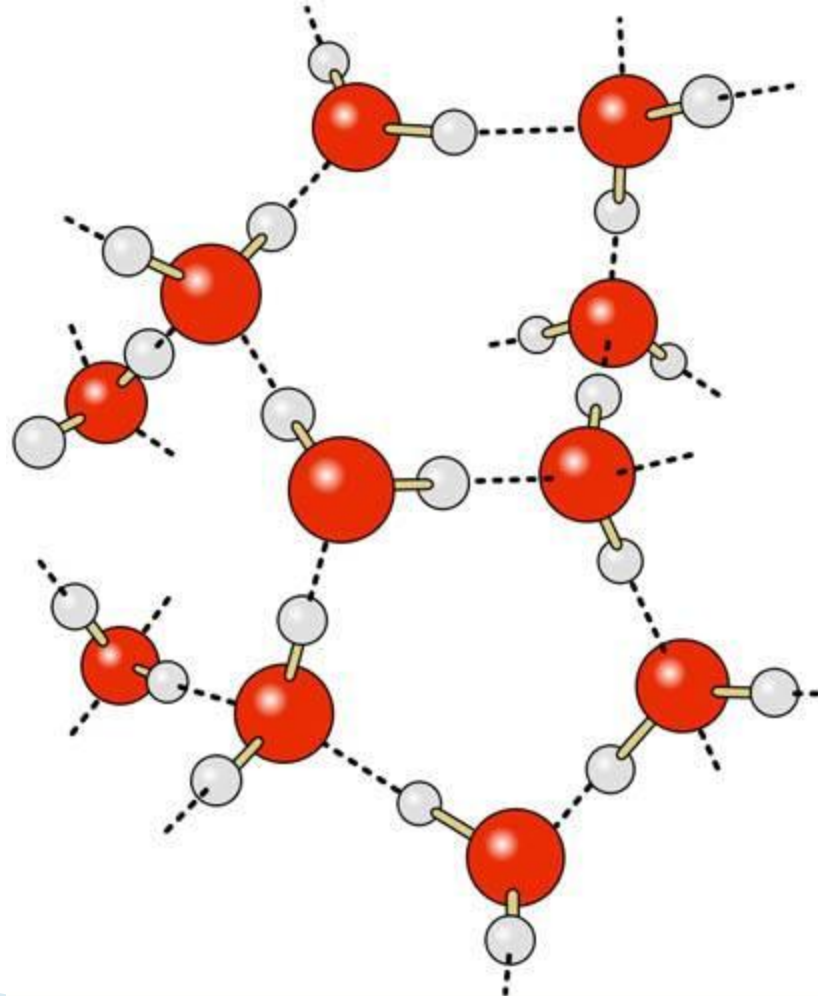
$$\Delta > 1,9$$

ионная связь

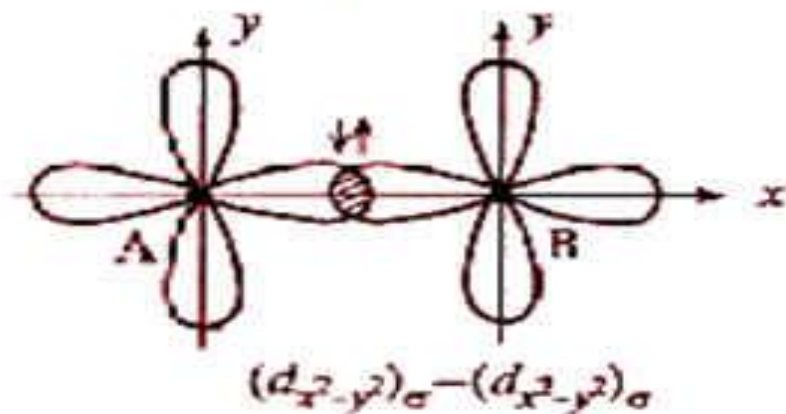
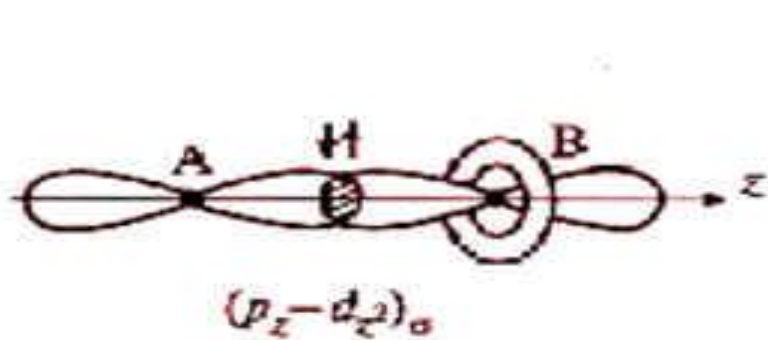
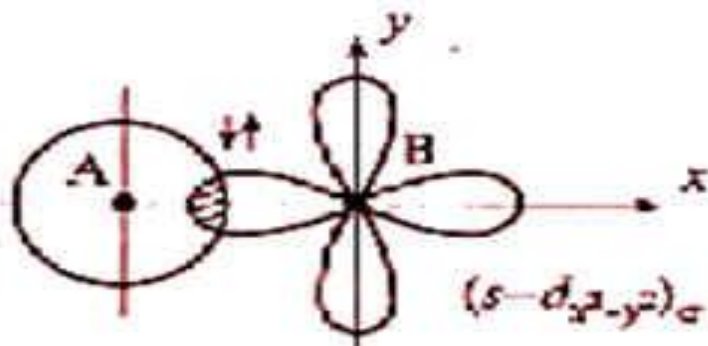
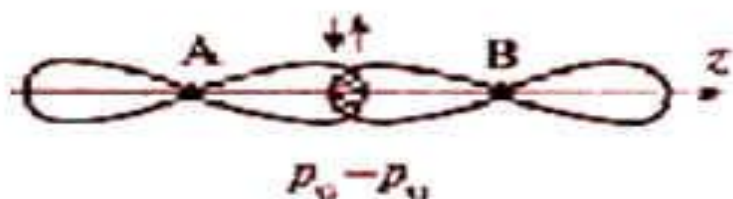
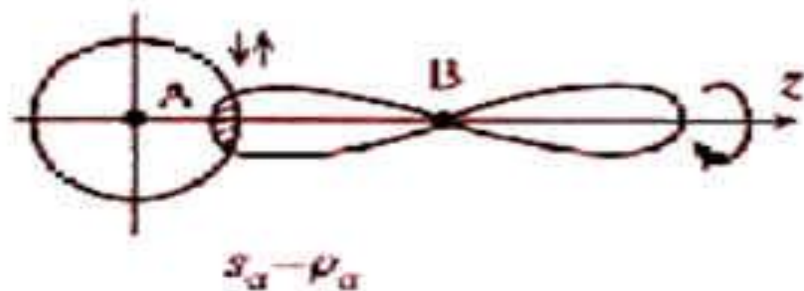
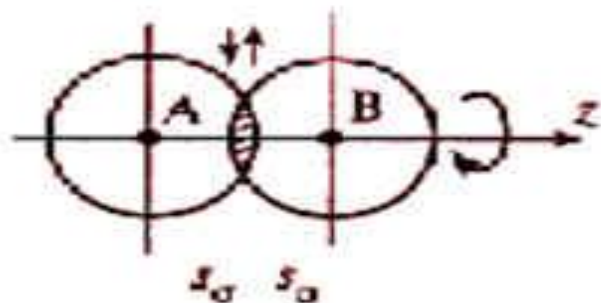
ЭО

Ковалентная связь

□ Ковалентная связь — химическая связь, образованная перекрытием пары валентных электронных облаков.



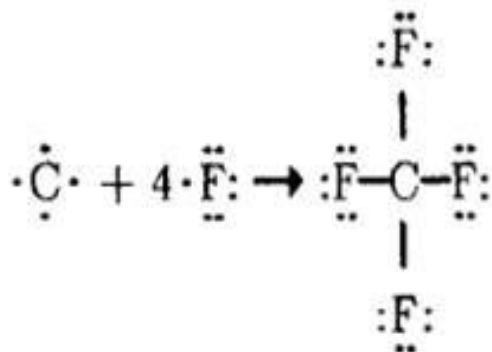
Электронная структура атомов



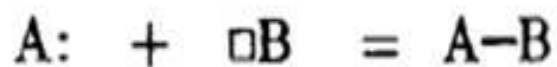
Химическая связь

Механизмы образования ковалентной связи

Обменный механизм



Донорно-акцепторный механизм

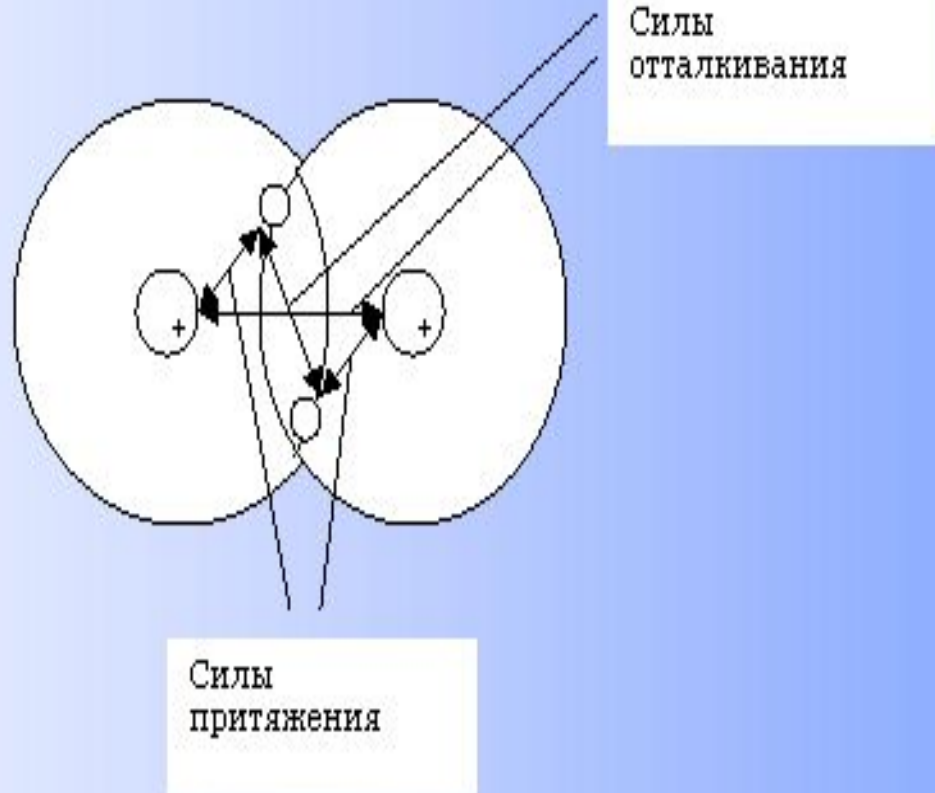


Донор Акцептор

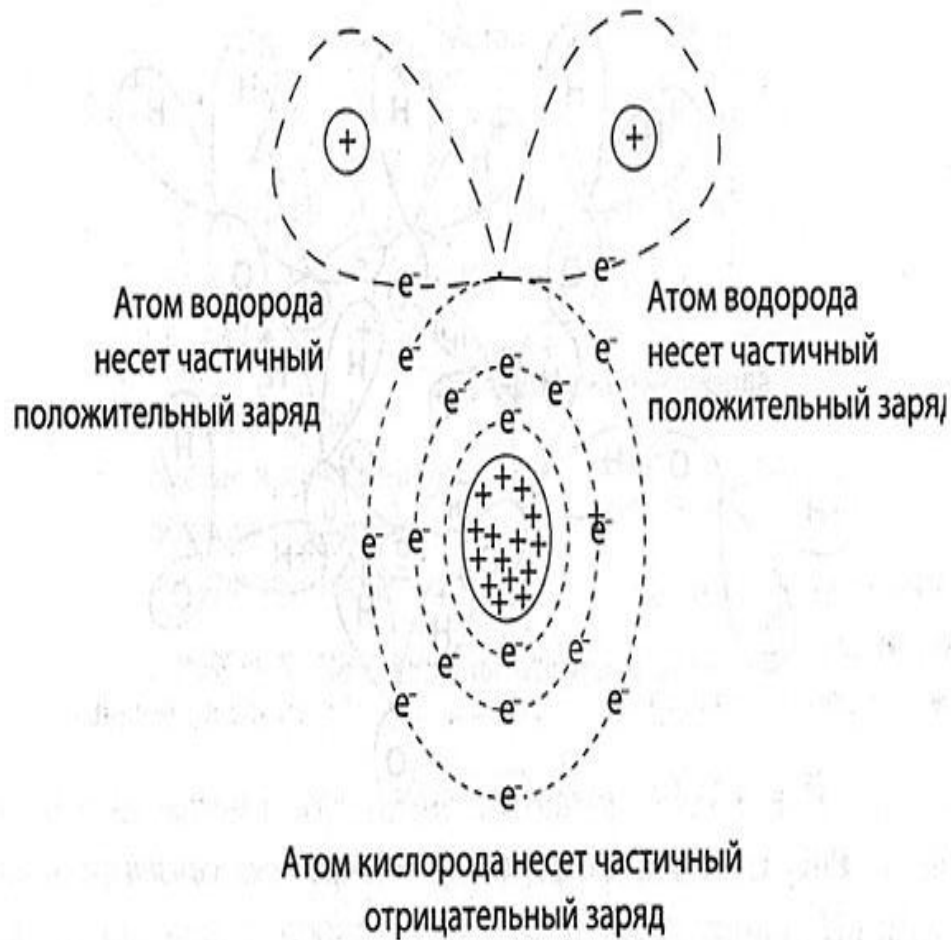


Ковалентная неполярная

- -образуется между одинаковым и атомами неметаллов.



Ковалентная полярная



- Возникает между разными неметаллами, с небольшой разностью электроотрицательностей.

Рис. 1.3. Схема образования полярной ковалентной связи

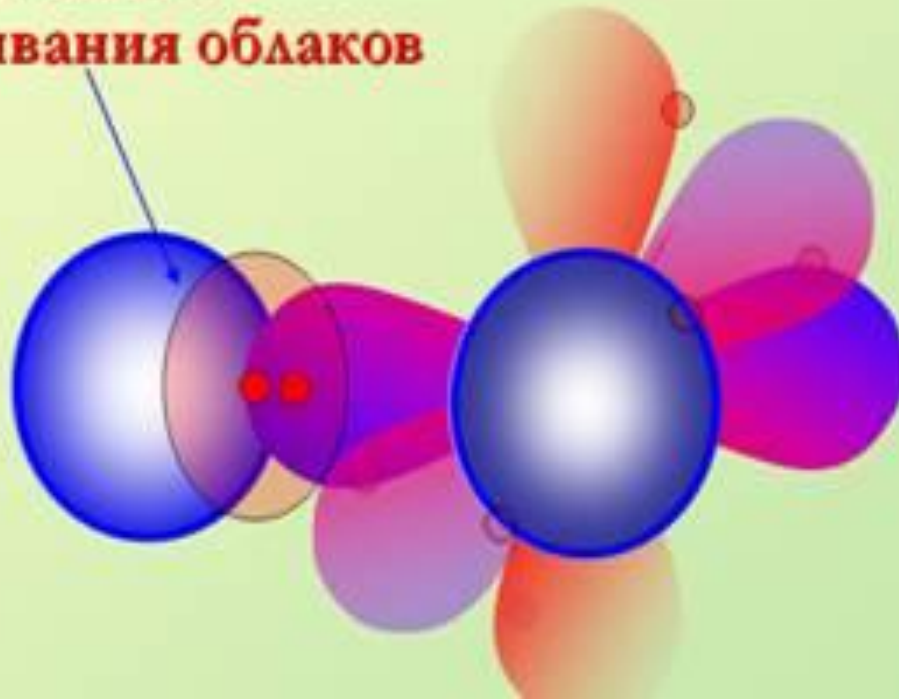
Химическая связь

Механизм образования ковалентной полярной связи

Н

Сl

Область
перекрывания облаков



Ковалентная донорно-акцепторная СВЯЗЬ



ДОНОР

-имеет неподеленную электронную пару

ПРИМЕР: $(\text{NH}_4)^+$

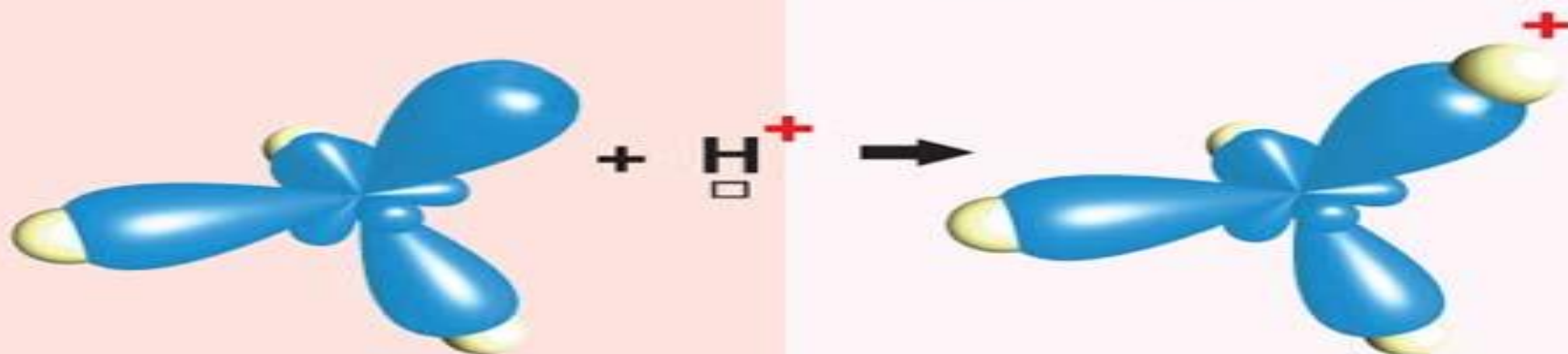


АКЦЕПТОР

- имеет свободную орбиталь

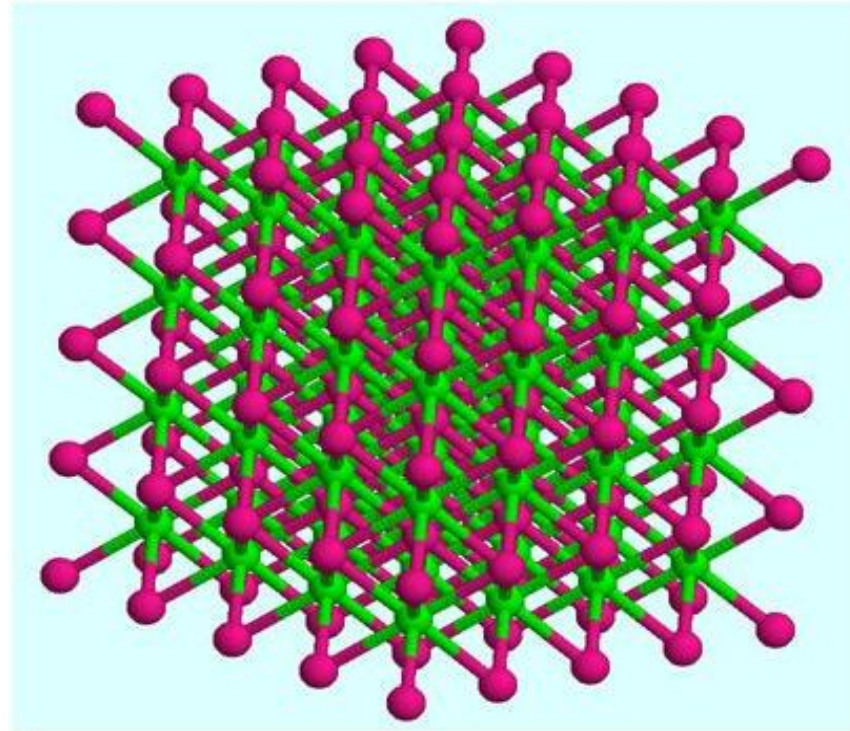
$(\text{CH}_3\text{NH}_3)^+$

ОБРАЗОВАНИЕ ИОНА АММОНИЯ

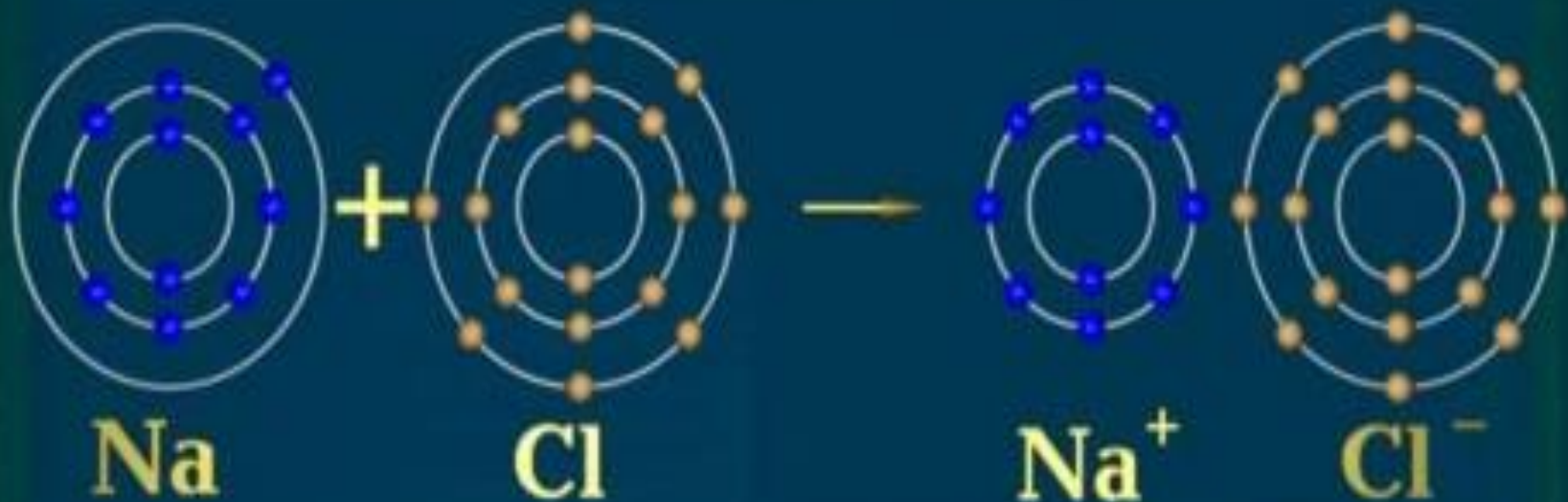


Ионная связь

- Ионная связь — прочная химическая связь, образующаяся между атомами с большой разностью электроотрицательностей



Ионная связь



Впервые теорию ионной связи изложил в 1916 г. немецкий физик Вальтер Коссель. Он считал, что образование связи между металлами и неметаллами возможно за счет перехода электронов с внешнего электронного уровня атомов металлов на внешний электронный уровень атомов неметаллов и электростатического притяжения образующихся при этом ионов.

На примере взаимодействия атомов натрия и хлора это могло бы выглядеть следующим образом.

Степень окисления

- **Сте́пень окислѐния** (формальный заряд) — условная численная величина **электрического заряда**, приписываемого **атому** в **молекуле** в предположении, что **электронные** пары, осуществляющие связь, полностью **смещены** в сторону более **электроотрицательных атомов**.

Степень окисления

Алгоритм определения степени окисления:

.Найдите элемент(-ты) с постоянной степенью окисления (постоянная валентность; таблицы – растворимости и Д.И. Менделеева).

.Суммарный заряд атомов в соединении равен «0».

.Как правило элемент, находящийся на последнем месте в формуле, имеет отрицательный заряд.

Элементы перед ним - положительный.



4. Только один из элементов будет с переменной степенью окисления. Чтобы найти его степень окисления нужно составить математическое уравнение, где степень окисления этого элемента обозначаем «X» .

$$2 \times (+1) + (+X) + 4 \times (-2) = 0$$

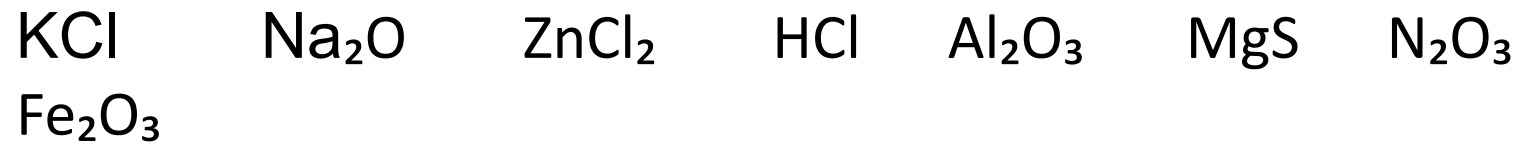
$$+2 + X - 8 = 0$$

$$X - 8 + 2 = +6$$



Степень окисления

1. Определите степень окисления элементов в соединениях:



2. Определите заряд азота в соединениях:



3. Определите степень окисления марганца в соединениях:

MnO Mn_2O_5 MnCl_2 HMnO_4 K_2MnO_4
 MnO_2

1. Определите вид химической связи в соединениях:
 Cl_2 , H_2O , CO , OF_2 , H_2 , NaF
2. В веществе PH_3 химическая связь:
а) ионная б) ковалентная полярная в) ковалентная неполярная
3. Составьте формулу оксида углерода(4) и определите вид химической связи в нем.
4. Укажите элементы , между которыми образуется ионная связь:
а) углерод и сера б) водород и кислород
в) кремний и водород г) литий и кислород.

5. В каком соединении наименее полярная связь?
а) метан - CH_4 б) аммиак - NH_3 в) HF г) HCl
6. Укажите кратность связи в молекуле азота и хлора.
7. Укажите вещества с ионной и ковалентной полярной связью: а) Cl_2 и LiF б) MgCl_2 и H_2O
в) SO_3 и H_2O г) Na и K_2O
8. В какой молекуле наиболее прочная связь?
а) F_2 б) Cl_2 в) O_2 г) N_2
9. В чем проявляется сходство и различие ковалентной и ионной связи?
- 10) Определите степень окисления: Br_2 , CaO
 HNO_3 , BaCl_2 , H_2SO_4 , K_2CrO_4 , Fe_2O_3